

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 02094647 A

(43) Date of publication of application: 05 . 04 . 90

(51) Int. Cl

H01L 21/68

(21) Application number: 63247056

(22) Date of filing: 30 . 09 . 88

(71) Applicant: KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor:
HIURA KAZUO
KANAZAWA GENICHI
MATSUMOTO OSAMU

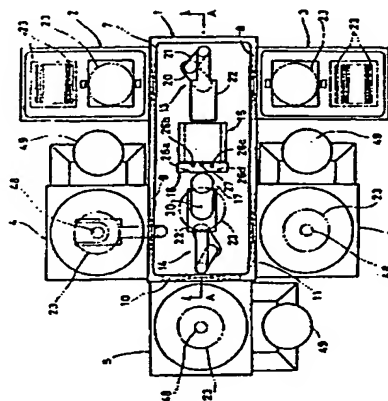
(54) WAFER TREATMENT APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent dust particles from adhering and a wafer from being contaminated by a method wherein a treatment and an operation in individual units are executed in a necessary prescribed atmosphere and the wafer is shifted between the individual units in a vacuum state.

CONSTITUTION: Untreated wafers 23 are taken out from a loading unit 2 by using a first handling unit 13; they are fed one after another; whenever each treatment is finished, they are fed in succession to a treatment in a next process by using a second handling unit 14; the wafers whose treatment has been completed are housed in an unloading unit 3. These wafers are sifted between individual units via a Conveyance unit 1 and in a vacuum. Thereby, it is possible to prevent the wafers from being contaminated between the individual treatments and to prevent dust particles from adhering; a high quality can be realized.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑤ Int. Cl.⁸
H 01 L 21/68識別記号 庁内整理番号
A 7454-5F

④ 公開 平成2年(1990)4月5日

審査請求 有 請求項の数 1 (全7頁)

⑥ 発明の名称 ウェーハ処理装置

⑦ 特 願 昭63-247056

⑧ 出 願 昭63(1988)9月30日

⑨ 発 明 者 日 浦 和 夫 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社
社羽村工場内

⑩ 発 明 者 金 沢 元 一 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社
社羽村工場内

⑪ 発 明 者 松 本 治 東京都西多摩郡羽村町神明台2-1-1 国際電気株式会社
社羽村工場内

⑫ 出 願 人 国際電気株式会社 東京都港区虎ノ門2丁目3番13号

⑬ 代 理 人 弁理士 三好 祥二

明 細 書

1. 発明の名称

ウェーハ処理装置

2. 特許請求の範囲

1) 内部を気密とし、該内部に複数のハンドリングユニットを設け、ハンドリングユニットとハンドリングユニットとの間にウェーハを一時収納する貯留ステージを設けた搬送ユニットに前記ハンドリングユニットに対応させウェーハ処理ユニット、ロードユニット等内部が気密となる様構成した所要のユニットを真空ゲート弁を介して連結したことを特徴とするウェーハ処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ウェーハより半導体素子を製造する場合に用いられるウェーハ処理装置、特に低圧ガス雰囲気等の特定雰囲気中での処理を必要とする工程、例えばドライエッチング、CVD(化学蒸着)等に用いられるウェーハ処理装置

に関するものである。

〔従来の技術〕

従来のウェーハ処理装置としてはバッチ方式、枚葉方式のものがある。

バッチ方式、枚葉方式のいずれも1つの工程を処理する処理装置であって、バッチ方式のものは複数のウェーハを真空容器等の処理室の中に同時に収納し処理するものであり、枚葉方式のものは一枚ずつ処理室に収納して処理するものである。

〔発明が解決しようとする課題〕

然し乍ら上記したバッチ方式、枚葉方式では以下に述べる様な不具合がある。

近年ではLSIの集積度が増々高くなり、超LSIも製造されており、LSIの集積度の高度化に従って、ウェーハも大型化してきている。従って、一度に複数のウェーハを収納して処理するバッチ方式では、処理装置が大型化し、コスト的、スペース的に難しくなる。更に、集積度の高度化は処理装置の高精度化、製品の

高品質化も要求するが、バッチ方式ではウェーハのセットされた位置に起因するバラツキが生じてしまう。

又、枚葉方式では一枚ずつ処理を行うので時間当りの処理枚数(スループット)が低く、生産能率が悪い。

更に、両者ともウェーハが必要な加工処理が終ると処理室より取出され、次の処理工程へ回されるが、超しS I等の半導体素子の製造ではウェーハの状態で多くの異なった処理工程を経なければならないが、処理工程間の移送時のゴミの付着や汚染を生じることもあり、これが製品の欠陥、品質の低下の原因となっていた。

本発明は斯かる実情に鑑み、ゴミの付着、汚染等を防止すると共に高スループットを実現し、高品質、高効率で処理し得るウェーハ処理装置を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、内部を気密とし、該内部に複数のハンドリングユニットを設け、ハンドリングユ

ニットとハンドリングユニットとの間にウェーハを一時収納する貯留ステージを設けた搬送ユニットに前記ハンドリングユニットに対応させウェーハ処理ユニット、ロードユニット等内部が気密となる機構とした所要のユニットを真空ゲート弁を介して連結したことを特徴とするものである。

〔作 用〕

各ユニットは真空ゲート弁によってそれぞれ独立した気密の室となり、各ユニットでの処理、作動は必要とされる所定の雰囲気で行われ、各ユニット間のウェーハの移動は真空状態で行い、又ハンドリングユニット間のウェーハの移動は貯留ステージで中継されて行われる。

〔実施例〕

以下図面を参照しつつ本発明の一実施例を説明する。

第1図、第2図に於いて、1は搬送ユニット、2はロードユニット、3はアンロードユニット、4は第1処理ユニット、5は第2処理ユニット、

6は第3処理ユニットを示し、これらはいずれも真空容器の中に諸機器を収納する構成である。

又、ロードユニット2は真空ゲート弁7を介して搬送ユニット1に気密に連結され、アンロードユニット3は真空ゲート弁8を介し搬送ユニット1の前記ロードユニット2と対峙する位置に連結する。第1処理ユニット4、第2処理ユニット5、第3処理ユニット6は後述する第2ハンドリング機構14を中心に等距離の位置に配置され、真空ゲート弁9、10、11を介して前記搬送ユニット1に連結してある。

次に、搬送ユニット1、ロードユニット2、アンロードユニット3、第1処理ユニット4、第2処理ユニット5、第3処理ユニット6、それぞれについて説明する。

搬送ユニット1の真空容器12内のロードユニット2とアンロードユニット3との中間位置に第1ハンドリングユニット13を設け、又第1処理ユニット4、第2処理ユニット5、第3処理ユニット6の配置中心に第2ハンドリングユ

ニット14を設ける。第1ハンドリングユニット13と第2ハンドリングユニット14の間で、第1ハンドリングユニット13側から貯留ステージ15、光学式センサユニット16、アラインメントユニット17を配設する。

前記第1ハンドリングユニット13は第6図に示される様に駆動機構を収納する本体18と、該本体18に回転可能に設けられた回転座19と、該回転座19に回転可能に設けた第1アーム20と、該第1アーム20に回転可能に設けた第2アーム21と、該第2アーム21に回転可能に設けたプレートアーム22から成っており、前記駆動機構は回転座19と各アーム20、21、22とをそれぞれ独立して駆動する様になっており、特に第1アーム20、第2アーム21、プレートアーム22は相互の協調によってプレートアーム22が直進運動をする様になっている。

次に、貯留ステージ15は、上段、中段、下段の3つの位置にウェーハ23(第6図参照)を収納可能で且各位置共ウェーハ23が通過可能な貯

留カセット24を昇降駆動機構25で昇降可能とした構成である。

前記光字式センサユニット16は、ウェーハ23、プレートアーム22'が通過可能な空間28を有すると共にウェーハ23の外周と同一径を有する円周上に発光ダイオード、フォトランジスタ等の投光素子、受光素子26a, 26b, 26c, 26dを4対、更にセンサユニット16の中心に1対27、それぞれウェーハ23の通過路を挟んで設ける。

又、前記アラインメントユニット17はウェーハ載置盤29を回転させ且昇降させる機能を有している。

更に、第2ハンドリングユニット14は第1ハンドリングユニット13と同様な構成であり、相違するところは、プレートアーム22'が前記ウェーハ載置盤29と干渉しない機切欠部30が設けられている。

前記ロードユニット2は第3図、第4図に示される様に真空容器の中にウェーハカートリッジ31の姿勢を90°交換する支持回転機構32と、

又、前記台座39にはスクリーロッド42を気密に覆う中空の支柱46を前記底板37を遊費せしめて立設し、更に支柱46の周囲はベローズ47によって気密に覆う。

而して、モータ44を駆動させることにより、ウォームギア43を介してスクリーロッド42を回転させ得、スライダ41即ち支持回転機構32を昇降させ得る様になっている。

前記第1処理ユニット4、第2処理ユニット5、第3処理ユニット6は略同一の構成を有しているので以下は第1処理ユニット4について説明する。

第1処理ユニット4は前記した様に真空容器で内部が気密となる機構成されており、該第1処理ユニット4の内部と前記搬送ユニット1の内部とは真空ゲート弁9を介して連通する。

第1処理ユニット4の中心部にはウェーハ支持機構48が設けられている。該ウェーハ支持機構48については特に詳述しないが、3点又は4点でウェーハを支持するウェーハ支持ピンを有

該支持回転機構32を上昇降する為の昇降機構33(第5図)を具備しており、真空容器にはウェーハカートリッジ31を出入れ可能な開口部と該開口部を開閉し、閉状態では気密を保持できる蓋(いずれも図示せず)が設けられている。

支持回転機構32の昇降基板34には軸35が回転自在に設けられ、該軸35にL字状の回転基板36が固着しており、軸35をモータ等所要の手段で回転することによりウェーハカートリッジ31の姿勢が変更される様になっている。

次に、前記昇降機構33を説明する。

真空容器の底板37にガイドロッド38を下方に向って垂直に設け、該ガイドロッド38下端に台座39を固着し、該ガイドロッド38には軸受40を介してスライダ41を揺動自在に設ける。前記台座39には前記ガイドロッド38と平行にスクリーロッド42を回転自在に設けてあり、該スクリーロッド42はウォームギア43を介してモータ44によって回転される様になっていると共に前記スライダ41に設けたナット45と螺合している。

し、該ウェーハ支持ピンは昇降可能となっている。又、49は排気ユニットを示す。

以下作動を説明する。

搬送ユニット1に連設する各処理ユニット4, 5, 6は該ウェーハ処理装置に要求される所望の処理、例えば、ドライエッチング、CVD、PVD(物理蒸着)等の処理を行い得るものを選定しておく。

各真空ゲート弁7, 8, 9, 10, 11を閉じ、各処理ユニット4, 5, 6を排気ユニット49により真空雰囲気とし、又搬送ユニット1についても図示しない排気・給気ユニットによって真空雰囲気としておく。

該ウェーハ処理装置を移動させる為の準備として、ロードユニット2には未処理のウェーハ23を装填したウェーハカートリッジ31を装填し、アンロードユニット3には空のウェーハカートリッジ31を装填する。ロードユニット2、アンロードユニット3ともに気密に密閉し、図示しない排気・給気ユニットで内部を真空とする。

内部が真空となったところで真空ゲート弁7,8を開ける。

ロードユニット2、アンロードユニット3を真空引している間に、第3図の状態から第4図の状態へとウェーハカートリッジ31の姿勢を所要の手段で軸35を回転させ変更させておく。これは、ウェーハ23の運搬にはウェーハカートリッジ31よりウェーハ23が脱落しない様、ウェーハの差入れ口が上になる様にして運ぶが、ウェーハ処理装置でのウェーハ23のハンドリングの方向が水平方向であることによる。

第1ハンドリングユニット13のプレートアーム22の運動方向がロードユニット2に対し進退する様に回転座19を回転させ位置決めする。又、昇降機構33は、所望位置例えば最上段のウェーハ23が取出せる様プレートアーム22の垂直方向の位置が最上段のウェーハと2段目のウェーハとの間となる様、モータ44を駆動してウェーハカートリッジ31の位置決めをする。

次に、第1アーム20、第2アーム21、プレ-

ートアーム22を協働させてプレートアーム22を前記ウェーハカートリッジ31に挿入する。プレートアーム22が挿入されると昇降機構33によってウェーハカートリッジ31を若干下げ最上段のウェーハ23をプレートアーム22上に載置せしめる。第1アーム20、第2アーム21、プレートアーム22の協働でプレートアーム22を後退させウェーハ23をカートリッジ31より引出す。回転座19を90°回転させプレートアーム22が貯留ステージ15に向って進退する様にする。

貯留ステージ15の昇降駆動機構25はウェーハ23が貯留カセット24の所定の段、例えば最上段に挿入される様貯留カセット24の上下方向の位置決めをしておく。

第1ハンドリングユニット13によってウェーハ23を貯留カセット24の最上段に挿入した後、昇降駆動機構25は貯留カセット25を若干上昇させ、ウェーハ23を貯留カセット25で保持する。第1ハンドリングユニット13のプレートアーム22を後退させる。

第2ハンドリングユニット14のプレートアーム22'を貯留カセット24に挿入し、その状態で昇降駆動機構25で貯留カセット24を若干下げ、ウェーハ23をプレートアーム22'に移載する。

第2ハンドリングユニット14はプレートアーム22'をウェーハ23の中心がアラインメントユニット17の中心と一致する位置迄後退させる。この位置では光学式センサユニット16がウェーハ23の周縁を検出し得るようになっており、投・受光素子26a, 26b, 26c, 26dの周縁検出結果が同一状態となった時にウェーハ23の中心とアラインメントユニット17との中心が合致したと判断されウェーハ23の水平方向の位置合せが完了するが、各投・受光素子の検出結果が同一状態でない場合は、プレートアーム22'の水平方向の移動によって水平方向の位置合せを行う。

水平方向の位置合せ後回転方向の位置合せはウェーハ載置盤29を上昇させウェーハ載置盤29でウェーハ23を回転させ、投・受光素子27でウェーハ23の切欠部23aを検出す

ることで行う。例えば、投・受光素子27の行路がウェーハ23によって遮断されていない回転角度を求めれば、切欠部23aの中心位置即ちウェーハ23の回転方向の位置を検出し得、位置合せを行うことができる。このアラインメントユニット17の作用により他のユニットに於けるウェーハのアラインメント機能を省略できる。

ウェーハ23のアラインメントが完了すると再びプレートアーム22'によってウェーハ23を受取る。

ウェーハ23を処理する順序が第1処理ユニット4、第2処理ユニット5、第3処理ユニット6の順に行われるとすると第1処理ユニット4の内部4を真空とし、真空ゲート弁9を開け、第2ハンドユニット14でウェーハ23をウェーハ支持機構48上迄移動させ、ウェーハ支持機構48はウェーハ支持ピン(図示せず)を上昇させウェーハ23を保持する。

第2ハンドリングユニット14がプレートアーム22'を後退させた後真空ゲート弁9が閉じら

れ、排気ユニット49と図示しないガス供給ユニットで第1処理ユニット4の内部が処理に必要な雰囲気とされ、所定のウェーハ処理が行われる。

第1処理ユニット4でのウェーハ処理が完了すると第1処理ユニット4及び第2処理ユニット5の内部が真空にされ、真空ゲート弁9、10が開かれ、第2ハンドリングユニット14と第1、第2処理ユニットのウェーハ支持機構48、48との協働によって、ウェーハ23を第1処理ユニット4から第2処理ユニット5へと移動する。

第2処理ユニット5の真空ゲート弁10が閉じられ、排気ユニット49と図示しないガス供給ユニットで第2処理ユニット4の内部が処理に必要な雰囲気とされ、所定のウェーハ処理が行われる。

空きとなった第1処理ユニットには前述したと同様の作動でロードユニット2よりウェーハ23を取出し、第1処理ユニット4へ装入する。

第2処理ユニット5でウェーハ処理が終ると、

ユニット1を経て行われ、しかも真空中で行われる。

尚、1つの処理から次の処理へ移動する際に再度アラインメントが必要な場合にはアラインメントユニット17へ戻され、或は1つの処理から前の処理へ戻す場合もあり、この場合直接戻してもよく或は前処理中で処理ユニットにウェーハが残っている場合等では一旦貯留ステージ15に中継させる機にてもよい。この時は、貯留カセット24で収納場所を2段目とすれば、未処理ウェーハ、処理完了ウェーハ等と干渉しないので好都合である。

又、上記実施例では貯留カセットのウェーハ収納段数を3段としたが、2段としても4段以上としても勿論かまわない。収納段数を複数段とするとバッファ機能を発揮し、各ユニットに於ける処理時間等によって生じるハンドリング時期のずれによって生じるロスタイムを吸収でき効率上がる。

更に、ウェーハの移動経路についても効率、

第1処理ユニット4から第2処理ユニット5へウェーハ23を移動させたのと同様の作動で第3処理ユニット6へウェーハ23を移動する。

第3処理ユニット6でのウェーハ処理が終ると第2ハンドリングユニット14で処理完了のウェーハ23を取出し、貯留ステージ15の貯留カセット24へ収納せしめる。この収納位置は未処理ウェーハ23との干渉を避ける為、例えば3段目とする。更に、処理完了のウェーハ23は第1ハンドリングユニット13によって貯留ステージ15より取出され、アンロードユニット3の昇降機構33との協働により、ウェーハカートリッジ31へと収納される。

以上述べた如く、未処理のウェーハ23がロードユニット2より第1ハンドリングユニット13より取出され、順次供給されると共に各処理が終了毎に次行程への処理へと第2ハンドリングユニット14によって順次送られ、更に処理完了のものはアンロードユニット3へ収納される。これら、ウェーハの各ユニット間の移動は搬送

処理手順を考慮して適宜決定すればよく、ロードユニット、アンロードユニットについてもその機能を固定する必要がなく、ロードユニットから取出し処理完了したものをロードユニットへ戻すようにしてもよい。更に、本装置を生産ラインの途中に設ければラインに沿って流れてくるウェーハを処理することになるので上記した如き構成のロードユニット、アンロードユニットは必要なくなる。

又、上記実施例では処理ユニットを3組設けたが、2組であってもよい。或は搬送ユニットの処理ユニットが設けられる部分の形状を五角形、六角形として処理ユニットを4組、5組設けてもよい。更に、ハンドリングユニットを直線的に3組以上設け、各ハンドリングユニット間に貯留ステージを設け、増設したハンドリングユニットに対応させ各種ユニットを増設させてもよい。

更に又、ハンドリングユニットに昇降機能を付加すれば、ロードユニット、アンロードユニ

ット、貯留ステージ、ウェーハ支持機構に設けた昇降機構は省略することができる。

その他本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得ることは言うまでもない。

〔発明の効果〕

以上述べた如く本発明によれば下記の優れた効果を発揮する。

(i) 処理方式は枚葉方式であるのでウェーハの大型化に対応できると共に品質にバラツキがなく高品質の処理が可能である。

(ii) 一度に複数の処理を行うので高スループットが得られる。

(iii) ウェーハの移動は常に真空状態で行われるので、各処理間での汚染を防止できると共にゴミの付着が防止でき、高品質化を図れ、不良品発生率を大幅に低減できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す平面図、第2図は第1図のA-A矢視図、第3図、第4図はロードユニット、アンロードユニットの支持

回転機構の斜視図、第5図はロードユニット、アンロードユニットの昇降機構を示す説明図、第6図はハンドリングユニットの斜視図、第7図はウェーハの斜視図である。

1 は搬送ユニット、2 はロードユニット、3 はアンロードユニット、4 は第1処理ユニット、5 は第2処理ユニット、6 は第3処理ユニット、7, 8, 9, 10, 11 は真空ゲート弁、13は第1ハンドリングユニット、14は第2ハンドリングユニット、15は貯留ステージ、23はウェーハを示す。

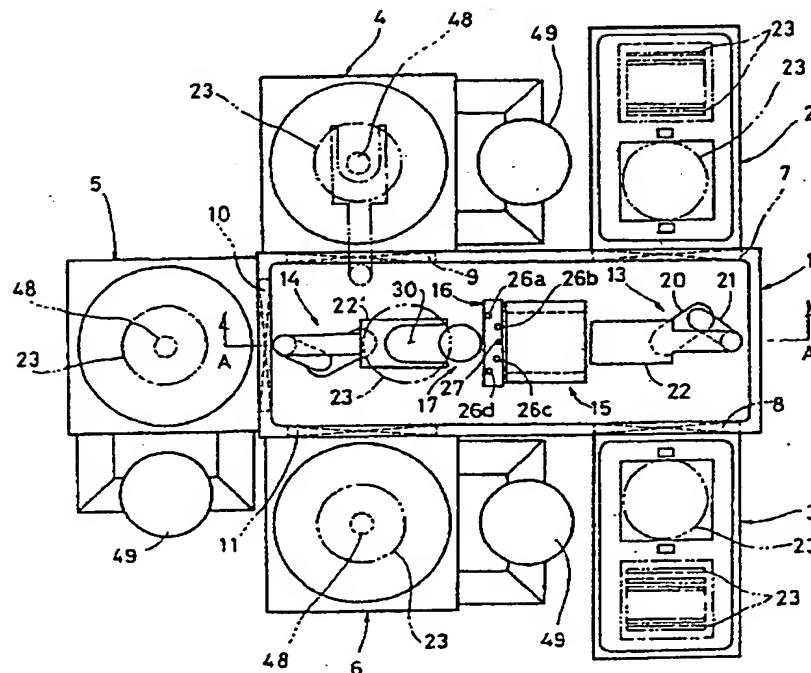
特 許 出 願 人

国 際 電 気 株 式 会 社

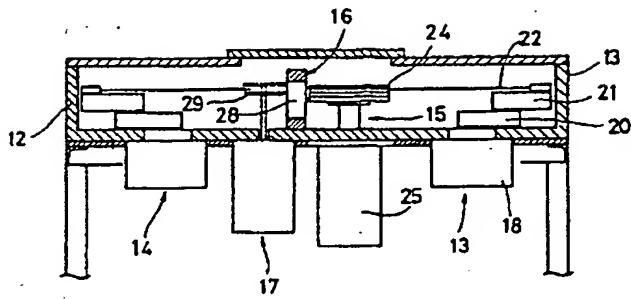
特許出願人代理人

三 好 祥 二

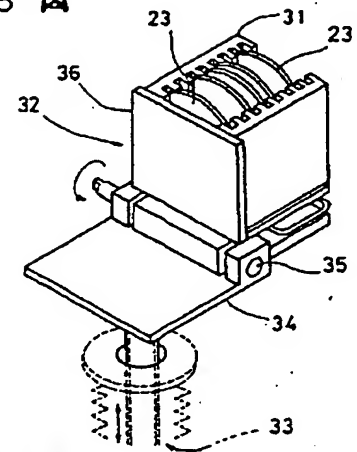
第 1 図



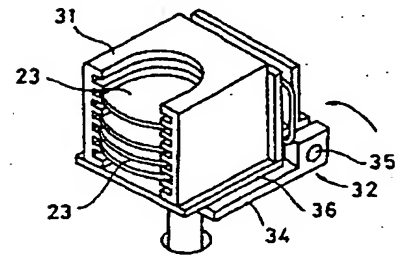
第 2 図



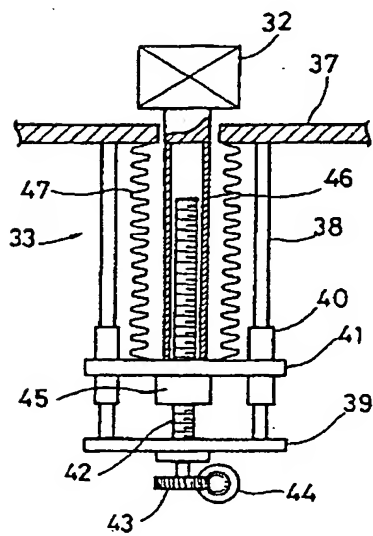
第 3 図



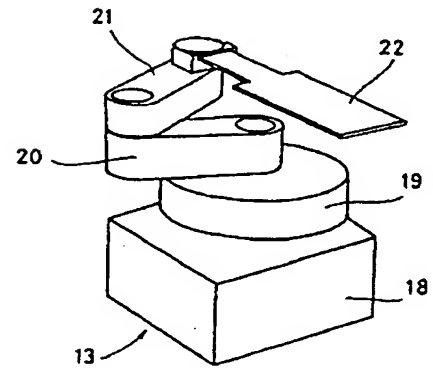
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

